臺中白翅浮塵子之生態觀察

林　珪　瑞

一、緒　　言　　七、兩性比率
二、文献檢討　　八、天然敵害
三、方法及材料　　九、氣象因素
四、取食習性　　十、結論及提要
五、相對密度　　十一、英文提要
六、絕對密度

一、緒　　言

稻爲臺灣之最重要食糧作物，値此糧食增產聲中，凡足以減損其產量或降低其品質之因子，均至堪注意；稻作害虫之硏究及防治，卽爲其一端。據過去文献所載暨筆者所目擊，稻蝨乃本省五大害虫之一，其分佈之廣，繁殖之速，適應之强，爲害之烈，較諸其他稻虫如螟虫，鐵甲虫，負泥虫等，誠有過之無不及。其防治對策，過去僅致力於消極的，治標的方面。然防驟於治，古有明訓，設能探明其猖獗因子，防患於未然，則不獨可免臨事倉卒無措，且可節省不少人力物力，實爲最合理想之辦法。筆者不敏，於 1947 年 10 月奉派臺中農業試驗分所工作，深感此項工作之重要，且臺中位於全省中心，又爲稻作主產區之一，該分所對於水稻育種，已有悠久歷史，工作環境頗爲適宜，乃就稻蝨中最常見之一種，卽白翅浮塵子，觀察其生態。其時以晚稻（卽第二期作）業已抽穗，先設誘蛾燈觀測其密度，嗣在麥田及秧田先後網捕調查。1948 年 3 月該分所移歸當地縣府接管，工作遽爾中輟，殊屬遺憾。所幸爲期雖短，尙略有所得。茲特加以整理，草成此文，以供諸同道之指正及參考。工作進行時，蒙前臺中農業試驗所所長（後改任臺中縣農林總場場長）羅次卿先生賜予工作上諸多便利，並蒙馬師駿超提示有關文献，本文草成後復承詳加斧正，感激甚深，謹誌於此，略申謝悃。

二、文 獻 檢 討

白翅浮塵子或稱黃姬浮塵子，白色稻蝨，春浮塵子，然以白翅浮塵子一名，最爲妥切而適用。日名キイロヒメヨコバヒ，卽黃色姬橫這之意。此虫分佈頗廣，除我國境內之臺灣，廣東，福建，浙江，江西諸省外，其國外分佈記錄爲琉球，日本（九州），爪哇，錫蘭，印度。在分類學上，隸半翅目同翅亞目浮塵子科之 *Typhlocybinae* 亞科。其分屬地位，歷來學者頗多爭議。茲依年代先後，臚列其參考文献如次：

1863, *Thamnotettix subrufa* Motschulsky, Bull. Soc. Nat. Moscou 36 (3) : 100.（原記載）。

1903, *Typhlocyba (Zygina) subrufa*, Melicher, Hom. Faun. Ceylon : 218.（形態）。

1908, *Typhlocyba (Zygina) subrufa*, Distant, Faun. Brit. India, Rhynchota 4:413.（形態）。

1910, *Zygina subrufa*, 松村松年，臺灣甘蔗害虫編（附益虫編）：32〔Die schädlichen und nützlichen Insekten vom Zuckerrohr Formosas:19.〕（形態習性）。

1910, *Zygina subrufa*, 素木得一，臺灣總督府農事試驗場特別報告 1:67-68, pl. 42, f. 1. (形態習性)。

1911, *Zygina subrufa*, 素木得一，臺灣害虫目錄（臺灣總督府農事試驗場）：18. (寄主植物，分佈)。

1912, *Zygina subrufa*, 新渡戶稻雄，臺灣農事報 68：24—30. (習性，防治法)。

1913, *Zygina subrufa*, 素木得一，臺灣總督府農事試驗場特別報告 8：138—139. (形態，生活習性)。

1915, *Zygina subrufa*, Schümacher, Mitt. Zool. Mus. Berlin 8:109. (錫蘭及爪哇分佈記錄)。

1920, *Zygina subrufa*, 素木得一，臺灣醫學會雜誌 195—6（別刷）：8—9. (加害人體記錄)。

1921, *Typhlocyba subrufa*, Hurson, Rept. Ceylon Dept. Ayric., C:15-17. (爲害稻作記錄)。

1927, *Zygina subrufa*, 松田盛行，臺灣博物學會會報 17：264—269, pl. 1. (交尾習性)。

1927, *Zygina subrufa*, 松田盛行，臺灣博物學會會報 17：310—314, f. 2. (羽化習性)。

1927, *Zygina subrufa*, 一色周知，臺灣農事報 249：50—53. (習性，防治法)。

1928, *Zygina subrufa*, 松田盛行，臺灣總督府中央研究所農業部彙報 62:1-35, 3 figs. (生活習性)。

1933, *Zygina subrufa*, 福田計，臺灣總督府中央研究所農業部彙報 99：1 (發生情形)。

1934, *Empoasca subrufa*, 素木得一等，臺灣農作物病害虫防除要覽（第二編）普通作物之害虫，殖產局出版 666：44—45. pl. 10, f. 10. (生活習性)。

1939, *Empoasca subrufa*, 高野秀三及柳原政之，臺灣甘蔗害益虫編：124, pl. 5, f. 9.(生活習性)。

1940, *Empoasca subrufa*, 王啓虞，科學 24：430—436. (寄主植物，分佈)。

1941, *Empoasca subrufa*, 馮桂一，福建農業 1：78—84. (爲害情形)。

1941, *Empoasca subrufa*, 福建省農事試驗場病虫害課，福建農業 1：85—109. (爲害情形)。

1942, *Empoasca subrufa*, 楚南仁博，主要稻作害虫，新竹州農會（爲害情形）。

1942, *Empoasca subrufa*, 馬駿超，福建農業 3：174—180, 4 pls. (猖獗因子)。

1943, *Empoasca subrufa*, 三輪勇四郎，臺灣害虫名彙：74. (寄主植物，分佈)。

1944, *Empoasca subrufa*, 素木得一等，臺灣農家便覽(第六版)：1113. (形態，習性，防治法)。

1947, *Empoasca subrufa*, 馬駿超及邵錦緞，福建農業 7：117—123. (爲害情形)。

1947, *Empoasca subrufa*, 小泉清明，學藝 17：21. (發生時期)。

上列之文献，大都僅限於形態記載及簡略之習性調查。茲擇有關猖獗因子者，簡述其內容如次：

新渡戶稻雄氏（1912）謂本省白翅浮塵子及黑尾浮塵子於常年發生甚多，前者尤喜嫩葉，被害之水稻，組織變白枯死，陸稻之被害者亦往往乾枯。室內之薄荷偶亦受害。早稻秧苗期最早侵害者，虫數特多。迨本田終期，水稻黃熟期，卽遷居而棲息於田埂雜草間。晚稻收割後，亦有遷入附近之甘藷及甘蔗田中者。惟甘藷葉上雖有類似之被害痕跡，是否爲其所害，猶待證實。素木得一氏（1920）記述白翅浮塵子在夜間飛來撲燈時，能刺人體。一色周知氏（1927）謂臺灣最嚴重之稻蝨，爲白翅浮塵子及黑尾浮塵子，每年發生八、九世代，卵，幼虫及成虫均終年可見。松田盛行氏（1928）對於白翅

浮塵子之分佈情形，學名之更遷、加害植物，*Hopper burn*（浮塵子燒），生活習性等均有詳述，發生狀況則根據誘蛾燈記錄，天敵僅發現寄生蜂一種及蜘蛛一種。福田計氏（1933）謂本省之主要稻蝨爲黑尾浮塵子，白翅浮塵子，褐飛蝨及白背飛蝨四種。素木得一氏等（1934）記述白翅浮塵子在本省發生極多，周年成蟲可見，爲秧田最早出現之浮塵子；幼蟲期在夏季約 18 日左右，成蟲壽命雄者達 30 餘日，雌者達 3 個月以上。稻作栽培前或收割後，爲害田旁附近之米草及其他禾本科植物。在室內飼育，亦能加害若干種菊科植物。高野秀三，柳原政之二氏（1939）謂白翅浮塵子，褐飛蝨，白背飛蝨及黑尾浮塵子等，在本省之稻作地帶發生普遍，11月頃第 2 期水稻收割後，即移轉附近甘蔗上加害。馬駿超氏（1942）記述：（一）白翅浮塵子主要食料，在春爲麥類及雜草，在夏秋爲水稻，在冬爲雜草。（二）稻品種之不同，足以構成其受害程度之差異，最易受害者爲糯稻及早熟性秈稻，而陸稻則似能避免其加害。（三）成蟲之天敵有鐮蜂（*Dryinids*）及撚翅蟲（*Stylops*），總寄生率最高者達 16% 强。(四)5, 6, 7 月份之雨量增多，日照時數減縮，溫度昇高，均足促成此蟲之猖獗。(五)全年密度以 8 月爲最高，7 月次之（據誘蛾燈記錄）。（六）兩性比率近於平衡。(七）預測此蟲之猖獗，首宜調査其春季密度，次注意 5, 6, 7 諸月之降雨及濕度。素木得一等（1944）謂白翅浮塵子一年 8—9 世代，成蟲終年可見，幼蟲及成蟲共棲葉面吸收汁液，被害痕呈白色，成蟲於稻葉鞘及沿葉片之中脈產卵成列，每列卵數自 3—10 粒不等。馬駿超，邵錦緞二氏（1947）謂福建省所發生之稻蝨，共達四十餘種之多，其中最重要者爲白翅浮塵子，黑尾浮塵子，褐飛蝨，白背飛蝨，二點浮塵子及靑盲蝽（*Lygus* sp.），民國 17 年閩北稻蝨猖獗，災情至慘，民國 29 年閩西及閩北之永定等十六縣，稻蝨復形猖獗，被害者大都爲早稻，小部分爲中稻，糯稻受災情形，顯較粳秈稻爲重。損失率自 5—100% 不等，平均在 30% 左右。據福建省農林處在福建浦城之調查，被害面積 25,452 市畝，枯死者約 1,000 市畝，平均損失在 30—40%。

三、方法及材料

1. 誘蛾燈調查　本項工作之誘蛾燈，裝置於農業試驗分所試驗水田北隅大路上，其南面爲自北而南逐漸低傾之梯田。係爲單柱式，100 燭光電泡；漏斗直徑 45 公分，深 50 公分，遮雨直徑 55 公分，燈泡離地面 180 公分，遮雨與漏斗相距 13 公分；漏斗之下爲加有氰化鉀之毒罐。每夜於太陽下山後即開始燃點，次晨清早收回毒罐，再於室內檢分記載。

2. 麥田網掃調查　麥田中稻蝨之密度調査，係在試驗分所之試驗田舉行，其前作爲晚稻，調査時用紗布捕蟲網。小網網口圓周 100 公分，深 60 公分，網口面積 796 平方公分；大網網口圓周 185 公分，深 85 公分，網口面積 2,724 平方公分。12月15日起，每次調査均於當日下午三時開始，往復掃捕，並計算掃捕次數。掃捕後就每一小區，隨機選擇麥株 20 株，測定其高度。每次捕得之蟲，毒殺後即用紙袋盛裝，携回室內檢分記載。

3. 冬季雜草網掃調查　冬季禾本科雜草中稻蝨密度調査，在試驗分所附近舉行。調査面積僅 6 平方公尺；北爲堆肥舍，南有千層樹數株，東爲小水溝，溝外爲菜園，西首 10 公尺處爲房屋。該處地勢頗低而溫暖，雜草種類以狗牙草爲主。

4. 春季秧田網掃調查　春季秧田調査，於 2 月 21 日及 25 日兩日午後完成二秧田。秧床面積均爲 50 平方公尺（長 50 公尺，幅 1 公尺），共 8 小區。每小區掃捕 300 次。此項秧田之前作爲晚稻

，冬期休閒，秧床係東西爲畦。西面及北面均有稻草織編架設之防風牆，高約3公尺。第一小區水稻品種爲臺中 65 號，秧床距北面防風牆約1公尺，因受太陽熱反射，溫度較高，秧苗生長亦較速，植株較密而柔軟，秧株高度約多於第二、三小區者 4公分左右。第二小區爲臺中 65 號，位於第一小區之南面，相隔僅一秧床，溫度不若第一區之高，秧株較矮，植株較疏，但頗强健。第三小區亦爲臺中 65 號，間隔第二小區兩秧床，其生境可稱最合自然，秧苗生長良好，植株强盛。第四至第八小區係在另一秧田，共分十秧床，其西面及北面之大路均高出田面 1.0—1.5 公尺，南面僅隔一田埂即爲小麥試驗田，東西亦爲秧田。第四小區水稻品種爲低脚烏尖，秧苗葉片略寬，葉色淡黃綠，植株較之其他各小區猶矮，生長强健；係在秧田之最南面，與小麥試驗田隣近。第五小區爲白米粉，僅與第四小區間隔一秧床，秧苗葉片略短於臺中 65 及 150號而稍濶，生長情形似第三小區；但葉色較淡黃綠，植株略矮，生長良好。第六小區爲蟻公包，生長情形似第五小區，僅與第五小區間隔一秧床。第七、八小區爲臺中150號，2月25日調查時，北面之防風牆已拆去二天，該秧田僅存三畦及臺中 65 號二畦，而臺中 65 號秧苗已於二日前掘去一部份，其中1畦與臺中 65 號相鄰者，不予調查。秧苗生長頗强健，葉片狹長，葉色濃綠。此 8 小區中，以第一至第三小區秧田之灌溉水，略較第四至第八小區者充溢。

四、取 食 習 性

據筆者於溫室中及田間觀察，白翅浮塵子之幼虫通常棲於稻葉底面，步行（斜或橫走）甚速，不甚跳躍；取食時以口器挿入葉片組織內，吸收其中液汁，如無外界騷擾，往往連續 24 小時以上，始在同葉之另一地點吸食，故被害部分通常由若干小白斑連成如線之白紋。成蟲習性與幼虫甚近，惟頗善飛躍。

至於此種浮塵子之食料，在自然情況下，似僅限於禾本科植物，而特喜水稻。故其棲息場所，恒隨水稻之栽培季節而遷移。早春由雜草或麥田遷入秧田，再由秧田而至本田。第一期稻作收穫後，遷至附近甘蔗，茭白及雜草中。迨第二期稻作開始時，大部分仍回秧田及本田爲害，並於第二期作收穫後，再度遷入甘蔗或雜草間；附近如有麥苗，則集中麥苗爲害。作物中之被害較重者，除水稻外，當推麥類，甘蔗及茭白。雜草之中，米草以其葉片組織及生長習性，均與水稻近似，故最爲所好，而成爲此虫在第一期及第二期稻作間之良好的過渡性食料植物。由於雜草之遍佈田野，終年繁茂，匪特供應其食料，且假以隱避匿藏之所。是以潛伏雜草中之白翅浮塵子之如何驅除，實亦爲防治此蟲之根本問題。

松田盛行氏 (1928) 對於白翅浮塵子之食料植物，曾作頗爲詳盡之調查，茲加以增訂（新加者以星號爲別），轉錄如下：

Ageratum conyzoides Linné 蝶仔草（菊科）

* *Avena sativa* Linné 燕麥

* *Cymbopogon* spp. 香水茅

Cynodon dactylon, (Linné) Pers. 狗牙草

Eleusine indica, (Linné) Gaertn. 牛筋草

Eragrostis atrovirens Trin. 綠穗知風草

* *Erianthus ravennae* Beauv. 茅草
* *Holcus Sorghum* Linné 高粱
* *Hordeum sativum* Jassen var. *vulgaris* Hack. 大麥

Imperata cylindrica (Linné) Beauv. var. *Koenigii* (Retz.) Honda 白茅

Lactuca debilis Maxim. 剪刀股

Leersia hexandra Swartz 米草

* *Mentha* spp. 薄荷（唇形科）

Miscanthus japonicus (Thunb.) Andr. 萱仔

Oplismenus compositus Beaur. et Sch. 複穗秫米草

Oryza sativa Linné 稻

* *Panicum miliaceum* Linné 黍

Panicum repens Linné 偃稗

Panicum sangunale Linné 馬唐

Paspalum conjugatum Berg. 細穗雀稗

Paspalum scrobiculatum Linné 凹巢雀稗

* *Pennisetum japonicum* Trin. 狼尾草

Saccharum officinarum Linné 甘蔗

Setaria italica Beauv. 粟

* *Triticum vulgare* Vill. 小麥
* *Zea Mays* Linné 玉蜀黍
* *Zizania latifolia* Turcz. 茭白

五、相 對 密 度

臺灣之稻蝨類，以往尚無詳細調查。據文獻所載及此次調查所得，臺灣之稻蝨類，共有 43 種，其中一部分學名尚待鑑定。茲按分類系統，臚列如次（筆者在秧田及麥田採得者以星號爲別）：

Order HEMIPTERA **半翅目**

Suborder Heteroptera **異翅亞目**

Family Miridae **盲椿象科**

* *Lygus oryzae* Matsumura 稻青盲蝽

L. sacchari Matsumura 蔗盲蝽

* *L.* sp. 綠盲蝽
* *Trigonotylus ruficornis* Geoffroy 紅角盲蝽

Suborder Homoptera **同亞翅目**

Family Cicadellida **浮塵子科**

Athysanus indicus Distant 印度浮塵子

Balclutha punctata Thunberg 緋浮塵子

* *Chlorita flavescens* Fabricius 小綠浮塵子

Cicadella albomarginata Signoret 四點浮塵子

* *C. spectra* Distant 大白浮塵子

C. viridis Stål 大浮塵子

* *C. sexnotata* Fallen 六紋浮塵子

* *C. fasciifrons* Stål 二點浮塵子

* *Deltocephalus dorsalis* Motschulsky 曲紋浮塵子

D. striatus Linné 條斑浮塵子

* *Empoasca subrufa* Motschulsky 白翅浮塵子

Erythroneura maculifrons Matsumura 斑額浮塵子

* *Nephotettix bipunctatus* Fabricius 黑尾浮塵子

Nirvana pallida Melicher 細匙浮塵子

N. suturalis Melicher 中黑細匙浮塵子

Strongylocephalus agrestis Fallen 稻扁浮塵子

Zygina circumscripta Matsumura 圓紋浮塵子

Zygina limbata Matsumura 四斑姬浮塵子

* 白領浮塵子

* 縱紋浮塵子

* 一字浮塵子

Family Dictyopharidae **光蟬科**

Dictyophara patruelis Stål 綠尖頭光蟬

D. sinica Walker 華尖頭光蟬

Orthopagus lunulifer Uhler 黑尾光蟬

Family Cixiidae **菱飛蝨科**

* *Oliarus apicalis* Uhler 黑頭飛蝨

O. oryzae Matsumura 稻菱飛蝨

Family Asiracidae (Delphacidae) **飛蝨科**

Delphacodes propinqua Fieber 淡色飛蝨

* *D.* sp. 灰飛蝨

* *Nilaparvata oryzae* Matsumura 褐飛蝨

* *Perkinsiella sinensis* Kirkaldy 蔗飛蝨

* *Sogata albovittata* Matsumura 白條飛蝨

* *S. furcifera* Horvath 白背飛蝨

* *Tropidocephala brunneipennis* Signoret 棕翅飛蝨

Family Meenoplidae **縞飛蝨科**

* *Nisia atrovenosa* Lethirry 粉白飛蝨

Family Derbidae 長翅飛蝨科

Diostrombus politus Uhler 赤長翅飛蝨

Family Ricaniidae 羽衣科

Ricania taeniata Stål 斜紋羽衣

R. flabellum Noualhier 暗色羽衣

* 短翅飛蝨

* 黃面飛蝨

表 1　冬季麥田及雜草網掃所得之稻蝨種類及個數

註：雜草掃得之稻蝨類，除列入表內外，尚有浮塵子 8 種，飛蝨 2 種，飛蝨幼蟲 13 枚。

調查區域	大麥	小麥					麥	雜草
調查日期	15. XII	17. XII	19. XII	22. XII	25. XII	31. XII	6. I	9. I
掃捕次數	50	200	300	200	300	500	500	200
稻青盲蝽	5				1			
赤角盲蝽	1						1	
麥盲蝽							4	
大翠盲蝽							1	
小翠盲蝽							2	
小綠浮塵子			3				2	
大白浮塵子			2		4	3	2	37
六紋浮塵子	3							1
二點浮塵子					1			
曲紋浮塵子	1	5	1	2	5	1	26	
白翅浮塵子	390	207	460	430	863	2,176	1,904	308
黑尾浮塵子	3	17	2	2	7	8	15	25.
白領浮塵子							3	24
大綠浮塵子			2		1		3	
赤紋浮塵子		2				2	2	
僞二點浮塵子				1	1			
平[illegible]浮塵子							2	
翠浮塵子							1	
短翅浮塵子			1					
浮塵子幼蟲		2	2				4	11
黑頭飛蝨		1						

褐飛蝨							1	
蔗飛蝨							1	
白背飛蝨							[illegible]	
白條飛蝨		1				1	2	
粉白飛蝨					1		1	
黃面飛蝨							4	
灰條飛蝨				1				

由上表觀之，大麥田之稻蝨類害蟲共有6種，小麥田 26 種，雜草 16 種。其中(1)白翅浮塵子恒佔最多數。就絕對密度言之，最高者爲小麥田，次爲大麥田，更次爲雜草地。(2)黑尾浮塵子之越冬場所以禾本科雜草爲主。其冬季之兩性比率，雄性佔 60.26%。(3)曲紋浮塵子越冬場所以小麥爲主，大麥次之，兩性比率近於平衡。

表 2　春季秧田網掃所得之稻蝨類及個數

調查日期	21.II						25.II	
調查區別	1	2	3	4	5	6	7	8
水稻品種	臺中65號	臺中65號	臺中65號	低脚烏尖	白米粉	蟻公包	臺中150號	臺中150號
稻青盲蝽							2	1
綠盲蝽								1
赤角盲蝽				1			1	
小綠浮塵子					1			
大白浮塵子	13	3		2		2	5	1
六紋浮塵子	5	171	44	92	34	82	42	32
二點浮塵子			2	1	1			
曲紋浮塵子	14	15	10	3	2	5	17	18
白翅浮塵子	8,063	3,487	2,295	718	612	1,284	6,076	3,378
黑尾浮塵子	5	83	42	80	33	31	77	60
白頷浮塵子						3	11	11
縱紋浮塵子			1					
一字浮塵子						1		
斑翅浮塵子				1			1	
浮塵子幼蟲				7				
黑頭飛蝨							1	
灰飛蝨	2				1		1	1
褐飛蝨	1	2	1	1	1			6
白背飛蝨		7		7	13	17	13	10
粉白飛蝨	1						1	
短翅飛蝨	2							
黃面飛蝨	1			3		6	3	2

根據表 2 所列數字，除白翅浮塵子外，其他次要稻蝨在春季秧田活動之情形，約如下述：

(1) 春季秧田之稻蝨種類，除白翅浮塵子佔最多數外，次爲六紋浮塵子，黑尾浮塵子，曲紋浮塵子及白背飛蝨等。

(2) 一般稻蝨在蓬萊稻及本地稻上之棲息密度，前者較高。

(3) 六紋浮塵子，黑尾浮塵子及曲紋浮塵子之雌蟲比率均較雄蟲爲高（70.90，73.81，76.76%），而本地稻上之曲紋浮塵子之兩性比率則近於平衡。

(4) 白背飛蝨及褐飛蝨之雄性比率特高，前者佔 96.83%，後者 91.67%。

綜觀以上冬季麥田，雜草及春季秧田網捕紀錄，可知白翅浮塵子均佔絕對多數，自 72—99% 不等。詳如下表：

表 3　白翅浮塵子在冬季麥田及雜草間之相對密度（1947—1948）

調查區域	大麥	小麥						雜草	總計及平均
調查日期	15. XII	17. XII	19. XII	22. XII	25. XII	31. XII	6. I	9. I	
白翅浮塵子捕獲數及所佔百分率	390 96.77%	207 88.09	460 97.25	430 98.62	863 97.62	2,176 99.32	1,904 95.87	308 72.47	6,718 95.79
其他稻蝨類之捕得總數及所佔百分率	13 3.23%	28 11.91	13 2.75	6 1.38	21 2.38	15 0.68	82 4.13	117 27.53	295 4.21

表 4　白翅浮塵子在春季秧田之相對密度（1948）

調查區別	1	2	3	4	5	6	7	8	總計及平均
白翅浮塵子之捕得數及所佔百分率	8,063 99.46%	3,487 92.54	2,295 95.82	718 78.33	612 87.68	1,284 89.73	6,076 97.05	3,378 95.91	25,913 95.63
其他稻蝨類之捕得總數及所佔百分率	44 0.54%	281 7.46	100 4.18	198 21.62	86 12.32	147 10.27	187 2.95	144 4.09	1,185 4.37

六、絕對密度

白翅浮塵子在臺灣，因環境特殊，繁殖至速；且以冬季並無霜雪，食料溫度均宜其孳育，故無明顯冬眠現象，終年活動肆虐。其在單位面積內之棲息密度（即絕對密度），以往尚未有加以詳細調查。此蟲在晨露未乾時，均藏身秧株之近泥處，不甚活動；午後如有微風亦然。因此，其絕對密度之田間調查，特重網掃工作，且僅於天氣較正常時舉行。茲將網掃結果列表並解析於後：

表 5　白翅浮塵子之冬季絕對密度（1947—1948）

調查區域		大麥	小					麥	雜草
調查日期		15.XII	17.XII	19.XII	22.XII	23.XII	31.XII	6.I	9.I
植株高度（公分）		26.82	35.82	38.53	44.20	50.65	55.80	66.15	14.21
網捕次數		50*	200*	300*	200	300	500	500	200*
白翅浮塵子網掃所得實際蟲數	♂	150	63	104	97	293	723	567	185
	♀	240	144	356	333	570	1,453	1,337	123
	合計	390	207	460	430	863	2,176	1,904	308
平均每次網掃所得之白翅浮塵子數	♂	3.00	0.32	0.35	0.49	0.98	1.45	1.13	0.93
	♀	4.80	0.72	1.19	1.67	1.90	2.91	2.57	0.62
	合計	7.80	1.04	1.53	2.15	2.88	4.35	3.81	1.54
	換算結果（註）	7.80	1.04	1.52	5.38	7.20	10.88	9.53	1.54

* 指用大網掃捕，無星號者係用小網掃捕。

（註）大網口面積約等於小網 3.4 倍；但就實際情形言之，小網口爲圓形，而大網口爲倒梨形，在掃捕時，因大網基部之三角部分距所掃之目標較高，茲爲計算之方便及近於實際，將小網之捕得數 ×2.5 倍，可與大網捕得數較爲相近。

由上表數字所示，可推斷下列事實：

(1) 大麥，小麥，雜草三者之中，白翅浮塵子似最喜大麥，次之爲小麥。此或由於大麥之生長較爲茂盛，葉片寬厚多汁而稠密，較合其孳育生息之條件。

(2) 同一小麥田中，白翅浮塵子之絕對密度遞增，與麥株之增高，麥葉之增多相呼應。

(3) 在大麥小麥田中，白翅浮塵子之雌蟲均遠較雄蟲爲多，總平均 69%：31%。可見其密度增高或即生息環境良好，或即雌蟲所佔比率亦隨之增高。

表 6　白翅浮塵子之春季絕對密度（1948）

水稻品系		本地稻				蓬萊稻						總平均
		低脚烏尖	白米粉	蟻公包	平均	臺中65號	臺中65號	臺中65號	臺中150號	臺中150號	平均	
調查區別		4	5	6		1	2	3	7	8		
網所得白翅浮塵子之實際蟲數	♂	64	60	142	88.67	1,033	238	265	782	379	539.40	390.38
	♀	657	552	1,142	783.67	7,030	3,253	2,030	5,294	2,999	4,121.20	2,869.63
	小計	721	612	1,284	872.33	8,063	3,491	2,295	6,076	3,378	4,660.60	3,240.00

平均每平方公寸秧田內之白翅浮塵子蟲數	♂	0.13	0.12	0.28	0.18	2.07	0.48	0.53	1.56	0.76	1.08	0.74
	♀	1.31	1.10	2.28	1.56	14.06	6.51	4.05	10.59	6.00	8.24	5.74
	小計	1.44	1.22	2.56	1.74	16.13	6.99	4.59	12.15	6.75	9.32	6.49
平均每次網掃所得之白翅浮塵子蟲數	♂	0.21	0.20	0.47	0.29	3.44	0.79	0.88	2.71	1.26	1.82	1.23
	♀	2.19	1.84	3.81	2.61	23.43	10.84	6.77	17.65	10.00	13.74	9.57
	小計	2.40	2.04	4.28	2.91	26.88	11.64	7.65	20.25	11.26	15.54	10.80

此項調查小區，面積均爲 50 平方公尺，大網掃捕 300 次。其中本地種（即所謂在來稻）之葉片組織較爲粗薄，其白翅浮塵子之密度與蓬萊種者有極明顯之差別。再就兩性比率言之，本地種與蓬萊種並無類此差別（雌蟲百分率 89.84：88.43）。然二者之雌虫百分率均較雄蟲高出數倍，且較冬季調查所得者尤高，可見此蟲在生境良好，繁殖特速之際，雌蟲均佔絕對多數。又參照表 5 之數字，春季秧田中之白翅浮塵子，其每次網掃所得之平均蟲數，遠較冬季麥田，雜草中者爲多，可見其絕對密度之季節性的差異，至爲顯著。故如何控制或抑低其冬季密度，實尤較春季防治爲重要。至於誘蛾燈下之密度及季節消長，似與氣象因素有關，詳如本文第九節。

七、兩 性 比 率

害蟲之猖獗，係繫於其自身之生活潛力（*Biotic potential*）。此項潛力之主要因素爲增殖率，兩性性比率，及對環境適應力或抵抗力。白翅浮塵子之產生率（*Fecundity*）雖低，但個體之發育成長至速，成蟲壽命甚長，且善於適應環境。故其兩性比率如何，至堪加以推敲。茲彙集各期網捕及誘蛾燈誘集之蟲數，分別計算其性比率如表 7，表 8 及圖 1。

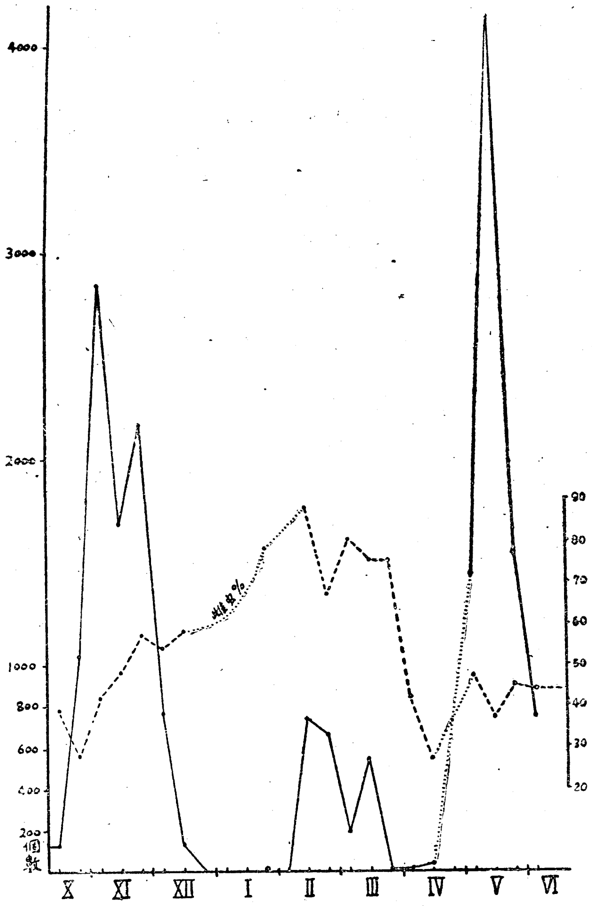
表 7　白翅浮塵子之兩性比率

採集方法及處所			採集日期	總蟲數	雌蟲數	雌蟲所佔百分率
						%
網捕	大麥田		15.Ⅻ'47	390	240	61.28
	小麥田		17.Ⅻ'47—6.Ⅰ'48	6,040	4,193	69.42
	雜草		9.Ⅰ'48	308	123	39.94
	秧田	本地稻	21.Ⅰ'48	2,617	2,351	89.84
		蓬萊稻	21—25.Ⅱ'48	23,303	20,606	88.43
誘蛾燈			14.Ⅹ'47—6.Ⅵ'48	115,005	59,086	51.38
總計				147,663	86,599	58.65

表 8　白翅浮塵子的密度及兩性比率之季節的消長（誘蛾燈記錄）

日　期	總蟲數	雌蟲所佔百分率	日　期	總蟲數	雌蟲所佔百分率	日　期	總蟲數	雌蟲所佔百分率	日　期	總蟲數	雌蟲所佔百分率
		%			%			%			%
14.X'47	96	62.50	15.XI	532	50.56	15.II.	1,497	95.12	6.IV.	5	40.00
15	2	0	16	2,451	47.49	16	386	83.42	7	3	33.33
16	66	30.30	17	2,168	50.00	17	20	70.00	8	12	33.33
17	3	0	23	8	75.00	19	32	90.63	9	25	32.00
19	49	20.41	24	36	69.44	20	1,963	87.22	13	35	34.29
20	631	40.41	25	22	54.55	25	706	80.17	14	55	20.00
21	1,386	42.71	26	14	57.14	26	286	76.22	15	41	34.15
22	226	23.89	27	3,898	36.61	27	2,191	61.02	5.V.	67	53.73
23	151	17.22	29	7,392	66.29	28	548	70.99	6	2,142	55.09
24	410	13.66	30	8,166	61.44	29	358	79.05	7	1,211	63.01
27	1,470	29.25	1.XII	3,334	50.66	7.III.	165	70.91	8	1,982	41.57
29	3,408	28.46	2	784	64.54	8	458	82.75	9	2,576	40.68
30	372	15.32	3	383	65.54	9	526	71.29	10	832	49.16
1.XI	2,252	34.10	4	76	60.53	10	867	87.66	17	3,815	38.17
2	1,625	41.23	7	864	56.13	13	1,402	81.46	18	4,480	37.88
3	4,761	47.41	8	765	63.14	14	2,443	72.41	21	2,643	39.96
4	3,182	44.60	9	591	53.64	15	1	100	27	1,692	52.84
5	1,383	33.55	10	310	55.48	17	5	40.00	29	871	53.04
6	8,830	47.32	12	85	49.41	18	82	73.17	31	924	45.13
7	2,136	39.23	16	299	62.21	26	13	100	1.VI.	976	53.48
8	1,712	33.23	21.I'48	1	100	28	41	82.93	2	942	42.68
9	148	54.05	22	29	79.31	30	24	54.17	3	1,026	44.44
11	138	52.90	30	3	66.67	31	27	74.07	4	550	43.09
12	3,103	50.03	13.II	628	83.28	2.IV.	15	53.33	5	467	44.75
13	3,429	48.47	14	818	89.36	3	16	62.50	6	542	40.22

圖 1　1947—1948 臺中誘蛾燈下之白翅浮塵子密度消長及雌性比率



此項觀察所用之誘蛾燈，因電源往往發生障礙，且有時雖點而無白翅浮塵子。計 8 個月中，僅燃點 135 天，約即 61%；而有白翅浮塵子者僅有 100 天，記錄至欠完整。圖 1 所示之每旬蟲數，其不能點燈之數日，係按實際點燈時之記錄加以推算。就此項片段之記錄，可推斷下列事實：

(1) 網捕成蟲中雌蟲所佔百分率，遠較燈集者為高。故調查白翅浮塵子之兩性比率，應着重網捕工作。至於此項差異之發生原因，或由於雌蟲之趨光性較弱於雄蟲。

(2) 就網捕之記錄而言，如上節所述，春季之百分率較冬季者為高，稻麥中者較雜草中者為高。

(3) 再就燈集記錄言之，春季（1，2，3 諸月份）者特高，亦足證其時繁殖特盛。

(4) 兩性比率，在環境良好時，不受食料植物品系不同之影響（如春季秋田期本地稻及蓬萊稻間之差異）；但植物種別不同之影響則至為顯然（如冬季之雜草與大小麥間之差異）。

八、天 然 敵 害

白翅浮塵子之天敵，經前人記載者，有鑣蜂二種，撚翅蟲二種。均體軀微小，而營體內寄生生活。筆者就網捕及燈集之成蟲檢視結果，發現有二種不同之鑣蜂肉（*Thylacium*）及一種撚翅蟲之蛹。因未得成蟲標本，學名暫無法訂定，姑稱大鑣蜂，小鑣蜂及小撚翅蟲。茲略述其形狀習性如下：

鑲蜂 (*Dryinids*) 大鑲蜂之囊肉暗褐色，突出寄主體表，通常位於其腹部基節背面側緣，囊之長者可與寄主之腹部長度相等或猶略過之，小者則僅達寄主 1—2 腹節之長度。筆者檢視 147,662 枚成蟲，共發現 651 例，其中寄生於雄性白翅浮塵子者 292 例，寄生於雌性者 359 例。小鑲蜂之肉囊則黃色，僅於 2.VI 1948 燈集之雌蟲中發現 1 例，寄生於寄主之腹面第 5 與第 6 節之邊緣，約與第六腹節之長度相等。

撚翅蟲 (*Stylops*) 僅在 21 及 27.X.1947 之燈集成蟲中檢得 2 例 (寄生於雄性及雌性白翅浮塵子者各 1 例)，體積微小，黑褐有光，突出於寄主腹部第 5，6 節間之腹面。

至於浮塵子類之其他天敵，如眞菌，線蟲，魅蜂 (*Mymarids*) 等，筆者以人力及時間所限，猶未加以注意。

表 9　白翅浮塵子之寄生率

採集方法及處所		採集日期	檢視蟲數		被寄生蟲數		被寄生率 %		
			雄	雌	雄	雌	雄	雌	總被寄生率
網捕	大麥田	15.XII'47	150	240	0	0	0	0	0
	小麥田	17.XII—6.I	1,847	4,193	0	2	0	0.05	0.03
	雜草	9.I	185	123	0	0	0	0	0
	秧田	22.—25.II	2,963	22,957	231	278	7.80	1.21	1.96
誘蛾燈		X'47	5,738	2,530	7	2	0.12	0.08	0.11
		XI	27,997	27,784	1	1	0.004	0.004	0.004
		XII	3,334	4,157	0	0	0	0	0
		I'48	7	26	0	0	0	0	0
		II	1,885	7,548	9	8	0.48	0.11	0.18
		III	1,369	4,684	0	1	0	0.02	0.02
		IV	137	70	0	1	0	1.43	0.48
		V	12,993	10,242	28	51	0.22	0.50	0.34
		VI	2,459	2,044	18	16	0.73	0.78	0.76
合計及平均			61,064	86,598	294	360	0.48	0.42	0.44
			147,662						

由上表所示雌雄兩性之總被寄生率，並無顯著差異，而就秧田之寄生率觀之，則與白翅浮塵子之發生個數成反比。同時期之誘蛾燈記錄，亦有此現象，然其寄生率約僅及秧田者之十分之一。又於12月及 1 月份燈集者均無被寄生，而在小麥田中於同一時期網捕者寄生率爲 0.03%。根據此項不完全之記錄，可知白翅浮塵子之被寄生率，在同一季節，網捕者顯較燈集者爲高，此或由於已被寄生之個體，趨光性或飛翔力較弱。又按鑲蜂之初期幼蟲及撚翅蟲之中期幼蟲，均全部隱藏寄主體內。其後始突破寄主之腹部節間膜而裸出於外，且以其突出之部位，往往爲寄主翅翼所掩蔽，檢視頗不易易。故調查白翅浮塵子之寄生，應就網捕之材料加以剖視，然始克得準確可靠之數字。

九、氣 象 因 素

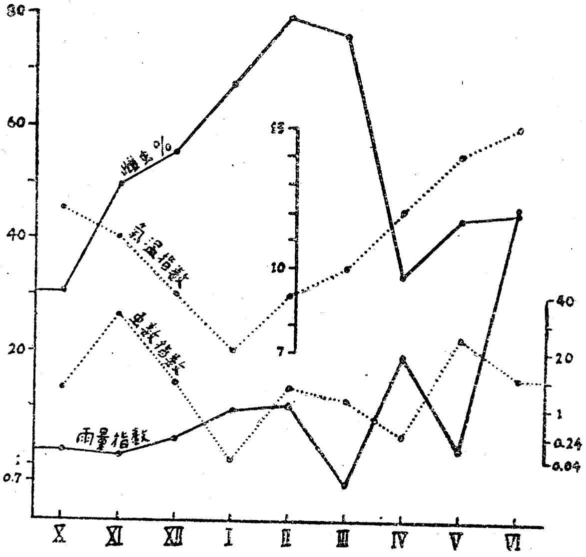
害蟲猖獗之主要氣象因素，首推雨量及氣溫。本項觀察工作，因時間甚短，資料貧乏，不能從事較廣較深之分析。茲就9個月間誘蛾燈下之密度消長與雨量及氣溫之關係，列如表 10 及圖 2 。

表 10　誘蛾燈下之白翅浮塵子密度消長與雨量氣溫之關係（1947—1948）

月　　份	10	11	12	1	2	3	4	5	6	合計或平均
雨量指數*	3.32	2.39	5.05	9.70	10.62	0.66	19.52	3.19	45.55	100
降雨天數	5	6	3	7	7	4	15	8	19	74
氣溫指數*	11.92	11.40	9.33	7.25	9.33	10.36	11.92	13.99	14.50	100
點燈天數	13	25	12	14	18	23	12	12	6	135
平均每夜誘得蟲數	591	2,294	624	3	524	263	17	1,936	751	
數指數*	8.44	32.76	8.91	0.04	7.48	3.76	0.24	27.65	10.72	100
雌蟲所佔百分率	31	50	56	63	80	77	34	44	45	53.89

（*） 以9個月總和爲 100

圖 2　誘蛾燈下之白翅浮塵子密度消長與雨量氣溫之關係

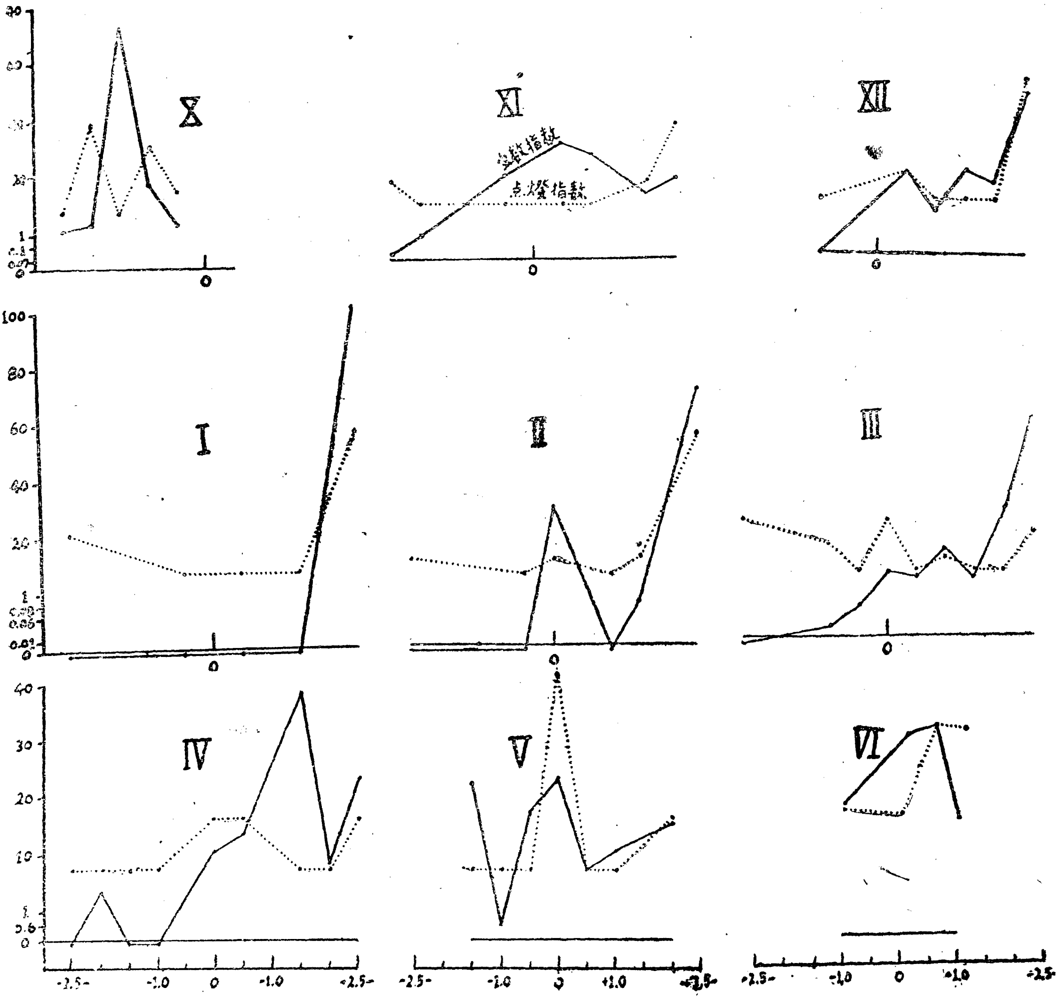


由表 10 之數字及圖 2 之曲線，可知9個月中誘蛾燈下之白翅浮塵子密度，以 11 月份爲最高，月份次之； 1 月份最低，4 月份次之。此項現象或由於雨量之影響，如春季4月份雨量雖不及6月份之多，但已足以抑低其密度。而1月份之蟲數特少，似以該月份氣溫最低之故。11月份密度特高，或因白翅浮塵子之一年生殖季終止，該月之氣溫約相等於 3，4 月間，而該月以前之3個月雨量均甚少之故。

至於同日之氣溫高低與誘蛾燈誘得蟲數多少，可由圖3所示之曲線，略知點燈次數及蟲數指數兩線之第一次交叉點，自 10 月份至1月份漸次高升，3 月份以後則漸次下降，但2月份爲例外。再就

兩線終點之位置言之，10 月份至 12 月份及 5，6 月份蟲數指數均居次數曲線之下；5，6 兩月份之終點接近中線，而1至4月份則反之。由此可見白翅浮塵子之活動，必須有適宜之氣溫。

圖 3　各月份誘蛾燈下之白翅浮塵子密度消長與氣溫之關係（○表該月平均氣溫）



至於雖點而並無誘得之夜數，以1月份爲最多，2，4，12 月份次之，其因或在 1，12，2 諸月份氣溫爲最低，而2月份之雨量僅次於4及6月份。雨量稀少之3，5，11諸月份，即在平均氣溫以下，亦可誘得少量蟲數。

十、結論及提要

本項觀察工作係於 1947 年 10 月迄 1948 年6月在臺中後壠仔擧行。以誘蛾燈誘集及田間網捕調查記錄等爲根據，所得結果之要點如下：

1. 白翅浮塵子在本省之食料，已知者共達 27 種，大部分屬禾本科，主要者爲水稻，大麥，小麥，燕麥；次要者爲甘蔗，茭白，米草。早稻收割後，白翅浮塵子即大量棲集稻田溝旁之米草。

2. 冬季麥田之稻蝨類密度隨麥株生長而增高。且白翅浮塵子之個數恒約佔稻蝨類總個數之 90 %。

3. 以狗牙草爲主之冬季草地，其稻蝨類總個數中白翅浮塵子佔 74.47%，其絕對密度亦較麥田者爲少。

4. 早春秧田之白翅浮塵子所佔稻蝨類總個數之百分比，在本地稻自 78.38—89.73% 不等，蓬萊稻 92.54—99.46%。

5. 冬季同一時日之大麥上白翅浮塵子密度，高於小麥。

6. 冬季雜草上之白翅浮塵子密度，平均每次網捕 1.54 頭，顯較之同期小麥上者（9.53 頭）爲少。

7. 白翅浮塵子在春季秧田之平均每平方公寸密度，於同一環境下，在本地稻秧床爲 1.75 頭，蓬萊稻 9.32 頭；本地稻上之每次網捕數爲 2.91 頭，蓬萊稻 15.54 頭。

8. 白翅浮塵子在冬季大麥田中之雌蟲佔 61.28%，小麥 69.42%，雜草 39.94%，春季秧田 8.49%。而誘蛾燈之總平均爲 51.38%。

9. 誘蛾燈下之白翅浮塵子雌蟲所佔比率，10 月中旬至 11 日中旬，4 月上旬至 6 月上旬均在 50% 以下，而 11 日下旬至 3 月下旬均在 50% 以上。

10. 據檢視 147,662 個體之結果，白翅浮塵子之寄生性天敵，有鑣蜂 2 種及撚翅蟲 1 種，以大鑣蜂較爲普通，但其總寄生率僅 0.44%。

11. 雨量多之月份，足以抑低白翅浮塵子在誘蛾燈下之密度及雌蟲所佔比率。

12. 雨量過多對白翅浮塵子之繁殖不利，因之此蟲在臺中一帶之環境下，僅能於 5 月以前及10月以後發生較多之個體。

13. 當日氣溫對於當夜白翅浮塵子在誘蛾燈下密度之影響，視月份而異，在氣溫較低之月份，如 12，1，2 諸月，當夜之氣溫在該月平均數字以上，始可誘得，但蟲數甚少。11，2，3，4，5，6 諸月，即在平均氣溫之下，已可誘得；但 11，3，5 諸月所誘得之蟲數則甚微。

十一. 英 文 摘 要

Observations on *Empoasca, subrufa* Motsch.

(Homoptera : Cicadellidae)

by Lin Kwei-shui
Department of Economic Zoology
Taiwan Agricultural Research Institute

Summary

The following conclusions are drawn from a series of field surveys by sweeping and lantern-trapping of the leaf-hopper, *Empoasca subrufa* Motsch. made at Taichung City, Taiwan, from October 1947 to June 1948, inclusive.

1. About 30 species of plants (mostly Gramineae) at Taiwan are known to be attacked

by *E. subrufa*. The plants most preferred are rice, barley, wheat, oat, sugar-cane, *Zizania* and *Leersia hexandra* Swartz. After the harvest of the first rice crop, the leaf-hoppers migrate and attack *Leersia* growing in ditches around rice fields.

2. The population density of the leaf-hoppers in barley or wheat fields at winter increases in terms of the growth of the host-plants. The most dominant species was *E. subrufa* which constituents about 99% of the total population. The count for each stroke of a sweeping-net (185 cm. in circumference) was 9.53 individuals.

3. In winter grassland, of which *Cynodan dactylon* (Linné) Pers. is the dominant species, about 72.4% of the leaf-hoppers was *E. subrufa*, and the count for each sweeping-net stroke was 1.54 individual.

4. In rice seedling-beds at early spring, the percentage of *E. subrufa* for the total leaf-hopper population was 78-90 for native and 93-99 for "Hoorai" rice. The count for each sweeping-net stroke was 2.91 and 15.54 individuals, respectively, for native and "Hoorai". rice. Or, in each square decimetre of seedling-bed and in each stroke, 1.75 or 9.32 individuals of *E. subrufa* might be swept-in.

5. The sex ratio of this insect varied with seasons and host-plants. For instance, in winter grassland, 40%; early spring rice seedling 88%; under lantern-trap (Oct. to June), 51%. The percentage of the trapped male ascended when there was more rainfall. In other words, excess rain might cause the decline of the population density of this insect.

6. An examination of 147,662 individuals of this insect revealed that the total parasitsm was only 0.44%, and the parasites involved were 2 species of Dryinids and 1 stylops.